

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-304084

(43)Date of publication of application : 16.11.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
H01L 21/26

(21)Application number : 04-134502

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.04.1992

(72)Inventor : SEKINE YASUHIRO

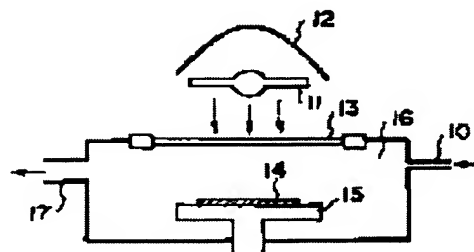
## (54) ULTRAVIOLET RAY IRRADIATION DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable an ultraviolet ray inlet window to be less contaminated by a method wherein the surface of the ultraviolet ray inlet window on a treatment chamber side is brought into contact with oxygen or oxygen-containing gas.

CONSTITUTION: An ultraviolet ray irradiation device is so structured as to enable the surface of an ultraviolet ray inlet window 13 on a processing chamber side to come into contact with oxygen or oxygen-containing gas.

After a high- pressure mercury lamp 12 is turned ON, a specimen 14 is arranged on a specimen pad 15, oxygen is made to flow in a treating chamber at a flow rate of 1l/min, and then ultraviolet rays are made to irradiate the surface of the specimen 14. By this setup, even if the surface of the ultraviolet ray inlet window 13 is contaminated with organic substance, oxygen present on the surface of the window 13 is turned into ozone by ultraviolet rays, and the organic substance attached to the window 13 is turned into ash by ozone and removed, so that the ultraviolet ray inlet window 13 is restrained from deteriorating in transmissivity to ultraviolet rays. Moreover, a shutter may be arranged between the ultraviolet inlet window 13 and the specimen 14, or the surface of the specimen 14 may be brought into contact with inert gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3194441

[Date of registration] 01.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-304084

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/027

21/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

L 8617-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 6 1 G

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-134502

(22)出願日

平成4年(1992)4月28日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 関根 康弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

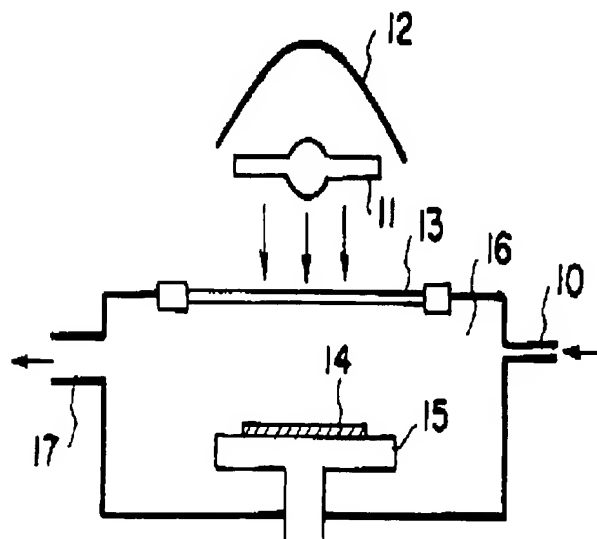
(74)代理人 弁理士 山下 穰平

(54)【発明の名称】 紫外線照射装置

(57)【要約】

【目的】 紫外線導入用窓の汚染を減少又はなくす。

【構成】 紫外線光源11と、試料に紫外線を照射する  
処理室16と、紫外線光源11と処理室16の間にあ  
り、かつ紫外線を透過する材料からなる紫外線導入用窓  
13とを備えた紫外線照射装置において、紫外線導入用  
窓13の処理室側の表面が酸素又は酸素を含むガスに接  
するように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外線光源と、試料に紫外線を照射する処理室と、前記紫外線光源と前記処理室の間にあり、かつ紫外線を透過する材料からなる紫外線導入用窓とを備えた紫外線照射装置において、前記紫外線導入用窓の前記処理室側の表面が酸素又は酸素を含むガスに接するように構成したことを特徴とする紫外線照射装置。

【請求項2】 紫外線遮断用シャッターを前記紫外線導入用窓と前記試料との間に配置した請求項1記載の紫外線照射装置。

【請求項3】 前記試料の表面が不活性ガスに接するように構成された請求項1又は請求項2記載の紫外線照射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は紫外線照射装置に関し、さらに詳しくは微細加工用のレジスト材料に効率的に紫外線を照射し、かつメンテナンスが容易な紫外線照射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 紫外線照射装置は、従来、UVレジストの硬化用として様々な分野に応用されてきたが、最近、微細加工用のフォトリソスト処理への応用が進んでいる。

【0003】 この微細加工用レジストの紫外線処理は、フォトリソグラフィ技術によりウエハー等の基板上に形成されたレジストパターンに対して行なわれ、その主な目的は、引き続いて行なわれるエッチング工程や、イオンインプランテーション工程におけるレジストの耐性、特に耐熱性を向上させることにある。これは、近年、形成されるパターンの微細化に伴ない、エッチング工程に導入されるようになったドライエッチング技術を用いた場合、エッチング中に試料表面にイオン、ラジカル等の粒子が入射すると共に、エッチング反応によって反応熱が発生するために試料の表面温度が上がり、エッチングマスクとして用いられているレジストパターンにダメージが与えられ、エッチング形状やエッチング精度を劣化させる場合があるためである。また、レジストパターンをマスクとして行なわれるイオンインプランテーションにおいては、高エネルギーイオン粒子が加速されて試料表面に入射するため、通常のフォトリソグラフィ工程でレジストパターンを形成した場合レジストパターンから、ガスや揮発性物質等がたたき出され、本来高真空状態に保つべきチャンパー内を汚染し、真空度を低下させてしまう。従って、このような場合には、イオンインプランテーションを行なう直前に、200℃以上の高温バッキングを行ない、レジスト中のガス成分及び揮発性物質を手で除去する必要がある。

【0004】 以上述べたレジストの耐熱性向上の要求に対し、レジスト材料側からは、レジストの微細加工性の

向上が、耐熱性の低下を招くという宿命から、解決することはできず、レジストパターン形成後の耐熱性の付与が必要となった。このレジストパターンへの耐熱性の付与に関し、最も効果的で、かつ簡便な方法が紫外線照射処理である。

【0005】 この紫外線照射処理は、レジストを加熱しながら紫外線を照射するという単純なものであり、しかもそれだけで通常の微細加工用フォトリソストの耐熱性を200℃以上に高めることができる、という極めて優れた効果を持っている。このため現在、特にレジストの耐熱性が要求される工程において、紫外線照射処理工程導入が進められている。また紫外線照射処理の効果をさらに向上させるための検討も盛んに行なわれており、その中の成果の1つとして、N<sub>2</sub>、Ar等の不活性ガス雰囲気内での紫外線照射がある。この方法によると、200℃以上にレジストを加熱した場合、レジストからのガスの放出量が、大気中で紫外線照射を行なった場合と比較して大幅に減少することが知られている。

【0006】 従って、現在市販されているフォトリソスト硬化用の紫外線照射装置は、高照度の紫外線光源と、試料加熱機構及びガス導入機構を備えた処理室、及び、光源と試料室とを隔て、かつ光源からの紫外線を処理室内へと導く紫外線透過材料からなる窓部から構成されていることが多い。また、これらの構成部材に加えて、試料への紫外線の照射量を制御するための紫外線遮断用シャッターを備えた装置もある。なお、紫外線遮断用シャッターは、紫外線光源部と窓部との間に設けられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとしている課題】 しかし、前記紫外線照射装置では、試料に紫外線照射を行なう際にレジストから発生する揮発性化合物が、処理室側の窓表面に再付着するため、試料の処理枚数が増加するにつれ、窓部の紫外線透過率は次第に低下してしまうという問題点があった。この問題点は、レジスト材料が、溶媒、感光材料、分子量分布を持った高分子化合物から構成されるかぎり、避けられない問題であり、装置面での対応が望まれていた。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記の問題点を解決するため、様々な方法について鋭意検討した結果、以下に述べる極めて簡便かつ有効な解決法を見出すことができた。

【0009】 すなわち本発明では、紫外線光源と、試料に紫外線を照射する処理室と、前記紫外線光源と前記処理室の間にあり、かつ紫外線を透過する材料からなる紫外線導入用窓とを備えた紫外線照射装置において、前記紫外線導入用窓の前記処理室側の表面が酸素又は酸素を含むガスに接するように構成する。この構成により、紫外線照射処理中に試料から発生する物質が紫外線導入用

窓に付着した場合でも、紫外線導入用窓の表面に存在する酸素が照射される紫外線により分解されることによって生ずるオゾンが、付着した物質をアッシング除去するため、紫外線導入用窓の紫外線透過率は低下しない。

【0010】本発明において、紫外線照射時間を制御する紫外線遮断用シャッターを前記紫外線導入用窓と前記試料との間に配置すれば、上記効果に加えて、試料から発生する物質が多く、紫外線導入用窓に付着物がついた場合も、紫外線遮断用シャッターを閉じた後、紫外線導入用窓に紫外線が照射されつづけるため、付着物は次第にアッシング除去され、結局紫外線導入用窓は自動的にクリーニングされる。

【0011】また本発明において、紫外線導入用窓表面を酸素又は酸素を含むガスに接するようにし、かつ試料表面を窒素、アルゴン等の不活性ガスに接するように構成することにより、前述した不活性ガス中での紫外線照射を行ないつつ、同時に紫外線導入用窓の紫外線透過率低下を防ぐことができる。

【0012】以上述べたように、本発明は酸素又は酸素を含むガスに紫外線を照射することにより発生するオゾンが有機物と反応して酸化・分解反応を起こす現象を利用し、さらにレジストから発生する物質の成分が主として有機物であることから考案されたものであり、有機物による紫外線導入用窓の汚染が問題となる紫外線照射装置ならば、どのような装置に対しても窓汚染の防止に対し、効果が期待できる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【実施例1】図1は、本発明の第1実施例の紫外線照射装置の模式的断面図であり、10は酸素導入部、11は2kWの高圧水銀ランプ、12は反射鏡、13は石英ガラスからなる紫外線導入用窓、14は試料、15は加熱機構付試料台、16は処理室、17は排気口である。なお、図1では、試料の搬送機構等は省略した。

【0014】まず、高圧水銀ランプ12を点灯した後、試料台15上に試料14を配置する。次に、酸素導入部10より処理室16内に、酸素を1リットル/mmの割合で流し、次いで試料14表面に紫外線を照射した。試料台15の表面温度は、紫外線照射開始時が110℃であり、その後、2℃/秒の割合で昇温させ、70秒後に250℃となるようにした。紫外線照射は、始めの15秒間は20mW/cm<sup>2</sup>で、その後の55秒間は900mW/cm<sup>2</sup>で行なった。

【0015】試料14は5インチのシリコンウエハ上にノボラック系ポジ型フォトリソレジストOFPR5000

(東京応化工業(株)製)を膜厚3.0μm塗付した後、露光せず、直ちに現像を行なうことによって調製した。これは、シリコンウエハ全面にレジスト膜を残すことによって、レジストによる汚染の影響が強くなるよう

にするためである。

【0016】このようにして計25枚の試料14に紫外線照射処理を連続して行なったところ、処理後の紫外線導入用窓13の紫外線透過率の減少は、約10%であった。

【0017】これに対し、処理室16内部を乾燥空気に置換し、酸素導入部10からの酸素導入を中断し、前述した方法と同様に計25枚の試料を処理したところ処理後の紫外線導入用窓13の紫外線透過率の減少は約60%となった。この結果より、本発明による紫外線導入用窓13の汚染防止効果は明らかである。また、酸素導入をせずに紫外線照射処理を行なうことによって紫外線透過率が減少した紫外線導入用窓13を、その後酸素導入部10より処理室16内に酸素を1リットル/mm流しながら、紫外線照射を行なったところ、紫外線透過率が次第に回復してゆくこともわかった。従って、本発明によって構成された紫外線照射装置では、万一、紫外線導入用窓13が有機物によって汚染された場合でも、紫外線導入用窓13への紫外線照射を行なうことにより、自動的に紫外線導入用窓13のクリーニングを行なうことができる。

【実施例2】図2は、本発明の第2実施例の紫外線照射装置の模式的断面図を示す。なお、図1と同一構成部材については同一符号を付して説明を省略する。図2において、19は不活性ガス導入用ノズル、20は酸素導入用ノズルである。

【0018】本実施例では、紫外線導入用窓13に、酸素導入用ノズル20により酸素ガスを吹き付けると共に試料14の表面に不活性ガス導入用ノズル19より不活性ガスを供給している。この場合、不活性ガス導入用ノズル19は、窒素、アルゴン等の不活性ガスが試料14の表面に沿った流れとなるように、ノズル先端が扁平に形られており、不活性ガスを吹出す際に周囲の気体を巻き込むことがない構造となっている。本実施例によれば、導入する酸素ガスがより有効に利用できるだけでなく、試料14表面を不活性ガス雰囲気につづけることができるため、前述したように、より紫外線照射処理の効果を上げることができる。

【0019】本実施例に従って、第1実施例と同様にして、全25枚の試料14の連続処理を行なったところ、処理後の紫外線導入用窓13の紫外線透過率の減少は、約10%であった。

【実施例3】図3は、本発明の第3実施例の紫外線照射装置の模式的断面図を示す。なお、図1と同一構成部材については同一符号を付して説明を省略する。本実施例の構成は図1の第1実施例の構成部材に紫外線遮断用シャッター18を設けたものである。紫外線遮断用シャッター18は紫外線導入用窓13と試料14との間に配置される。

【0020】紫外線遮断用シャッター18を適宜開閉し

ながら、第 1 実施例と同様の条件で計 25 枚の試料 14 に紫外線照射処理を連続して行なったところ、処理後の紫外線導入用窓 13 の紫外線透過率の減少は見られなかった。これは本実施例においては、第 1 実施例の効果に加えて、紫外線遮断用シャッター 18 を閉じた後、紫外線導入用窓 13 に紫外線が照射されつづけるため、付着物は次第にアッシング除去され、結局紫外線導入用窓 13 が自動的にクリーニングされるためである。

【0021】これに対し、図 4 に示すように、紫外線遮断用シャッター 18 を高圧水銀ランプ 11 と紫外線導入用窓 13 との間に配置した従来の構成を持つ紫外線照射装置（処理室 16 内は第 1 実施例の構成と同じ）を用い、紫外線遮断用シャッター 18 の位置以外の条件は全く同一として、紫外線遮断用シャッター 18 を適宜開閉しながら、計 25 枚の試料 14 に紫外線照射処理を連続して行なったところ、処理後の紫外線導入用窓 13 の紫外線透過率の減少は約 10% となった。この結果より、本発明による紫外線導入用窓 13 の汚染防止効果は明らかである。

【実施例 4】図 5 は、本発明の第 4 実施例の紫外線照射装置の模式的断面図を示す。なお、図 2 と同一構成部材については同一符号を付して説明を省略する。本実施例の構成は図 2 の第 2 実施例の構成部材に紫外線遮断用シャッター 18 を設けたものである。紫外線遮断用シャッター 18 は紫外線導入用窓 13 と試料 14 との間に配置される。

【0022】紫外線遮断用シャッター 18 を適宜開閉しながら、第 2 実施例と同様に計 25 枚の試料 14 に紫外線照射処理を連続して行なったところ、処理後の紫外線導入用窓 13 の紫外線透過率の減少は見られなかった。これは本実施例においては、第 2 実施例の効果に加えて、紫外線遮断用シャッター 18 を閉じた後、紫外線導入用窓 13 に紫外線が照射されつづけるため、付着物は次第にアッシング除去され、結局紫外線導入用窓 13 が

自動的にクリーニングされるためである。

#### 【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、従来の紫外線照射装置に大幅な変更を行なうことなく紫外線導入用窓の汚染を著しく減少させることができる。従って装置のメンテナンス周期が長くなり、生産性が向上するにもかかわらず、装置の製造コストの上昇はごくわずかである。さらに、紫外線照射処理の条件は従来と全く同一でよく、プロセス上の煩雑さは全くない等本発明は実用上極めて優れている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の紫外線照射装置の模式的断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例の紫外線照射装置の模式的断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施例の紫外線照射装置の模式的断面図である。

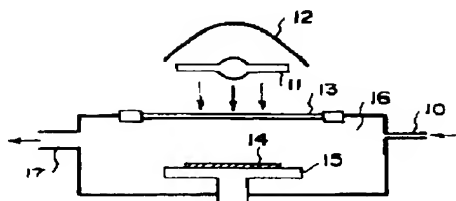
【図 4】従来の紫外線遮断用シャッター配置の紫外線照射装置の模式的断面図である。

【図 5】本発明の第 4 実施例の紫外線照射装置の模式的断面図である。

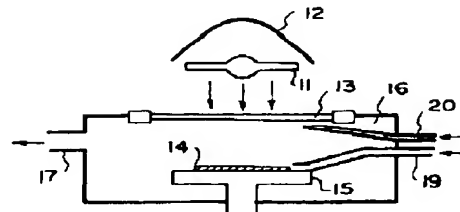
#### 【符号の説明】

- 10 酸素導入部
- 11 高圧水銀ランプ
- 12 反射鏡
- 13 紫外線導入用窓
- 14 試料
- 15 加熱機構付試料台
- 16 処理室
- 17 排気口
- 18 紫外線遮断用シャッター
- 19 不活性ガス導入用ノズル
- 20 酸素導入用ノズル

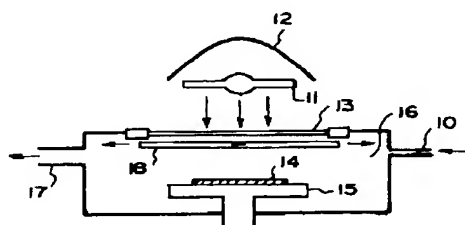
【図 1】



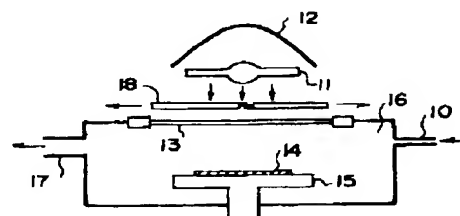
【図 2】



【図3】



【図4】



【図5】

